

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM
GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 29 JUN 2004

WIPO PCT



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 40 768.gi.nb	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/01701	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 20.02.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 09.03.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK C23C2/24		
Anmelder SMS DEMAG AKTIENGESELLSCHAFT et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter. (6)

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Bescheids
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 26.09.2003	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 30.06.2004
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt - P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tel. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl Fax: +31 70 340 - 3016	Bevollmächtigter Bediensteter Elsen, D Tel. +31 70 340-2005 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

Beschreibung, Seiten

1-4, 8-10

in der ursprünglich eingereichten Fassung

5-7

eingegangen am 27.05.2004 mit Schreiben vom 24.05.2004

Ansprüche, Nr.

1-8

eingegangen am 27.05.2004 mit Schreiben vom 24.05.2004

Zeichnungen, Blätter

1/4-4/4

in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/01701

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. Feststellung | |
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche 1-8
Nein: Ansprüche |
| Erfinderische Tätigkeit (IS) | Ja: Ansprüche 1-8
Nein: Ansprüche |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-8
Nein: Ansprüche: |

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: WO-A-9605333

D2: WO-A-0171051

D3: FR-A-2797276

2. Das Dokument **D1**, das als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, offenbart eine Vorrichtung zur Bandstabilisierung in einer Anlage zum Beschichten von Bandförmigen Gut, bei der ein Metallband durch einen das geschmolzene Überzugsmaterial aufnehmenden Behälter hindurchgeführt wird, der unterhalb des Schmelzbadspiegels einen Durchführkanal aufweist, in dem durch ein elektromagnetisches Sperrfeld im Überzugsmaterial Induktionsströme induziert werden, die in Wechselwirkung mit dem elektromagnetischen Sperrfeld eine elektromagnetische Kraft zum Zurückhalten des Überzugsmaterials hervorrufen.

Der Induktor weist je eine Induktionsspule beidseits des Führungskanal.

Von dieser Offenbarung unterscheidet sich der Gegenstand der Ansprüche 1-8 dadurch, dass die Induktionsspulen versorgt sind mit einem Wechselstrom, dessen Frequenz kleiner als 500 Hz ist und dass mindestens zwei Korrekturspulen zur Lageregelung des Metallstrangs im Führungskanal in Richtung normal zur Oberfläche des Metallstrangs angeordnet sind.

Der Gegenstand der Ansprüche 1-8 der Erfindung ist deshalb neu (Art.33(2) PCT).

3. Dokument D2 offenbart eine Vorrichtung zur Schmelztauchbeschichtung von Metallsträngen, insbesondere von Stahlband, in der der Metallstrang vertical durch einen das geschmolzene Beschichtungsmetall aufnehmenden Behälter und durch einen vorgeschalteten Führungskanal hindurchführbar ist, in dem mittels eines elektromagnetischen Wanderfeldes im Beschichtungsmetall induktionsströme induzierbar sind, die in Wechselwirkung mit dem elektromagnetischen Wanderfeld eine elektromagnetische Kraft zum zurückhalten des Beschichtungsmetalls ausüben.

Korrekturspulen sind vorgesehen, die in den Magnetjochen der Hauptspulen des magneto-hydrodynamischen Induktors eingeordnet sind. Der Induktor weist beidseits des Metallsstrangs je mindestens zwei in einer Reihe nebeneinander angeordnete Korrekturspulen auf.

Von dieser Offenbarung unterscheidet sich der Gegenstand der Ansprüche 1-8 dadurch, dass die Induktionsspulen versorgt sind mit einphasigem Wechselstrom, dessen Frequenz kleiner als 500 Hz ist.

Der Gegenstand der Ansprüche 1-8 der Erfindung ist deshalb neu (Art. 33(2) PCT).

4. Dokument D3 offenbart eine Vorrichtung zur Schmelztauchbeschichtung von Metallsträngen, insbesondere von Stahlband, in der der Metallstrang vertikal durch einen das geschmolzene Beschichtungsmetall aufnehmenden Behälter und durch einen vorgeschalteten Führungskanal hindurchführbar ist, wobei im Bereich des Führungskanal beidseits Induktionsspulen angeordnet sind zum Zurückhalten des Beschichtungsmetall im Behälter mittels im beschichtungsmetall induzierten elektromagnetischen Kräften.

Die Induktionsspulen sind versorgt mit einem Wechselstrom, dessen Frequenz niedrig ist, bzw. 150-200 Hz.

Von dieser Offenbarung unterscheidet sich der Gegenstand der Ansprüche 1-8 dadurch, dass die Induktionsspulen versorgt sind mit einphasigem Wechselstrom und dass mindestens zwei Korrekturspulen zur Lageregelung des Metallstrangs im Führungskanal in Richtung normal zur Oberfläche des Metallstrangs angeordnet sind.

Der Gegenstand der Ansprüche 1-8 der Erfindung ist deshalb neu (Art. 33(2) PCT).

5. Der Gegenstand der Ansprüche 1-8 ist ausserdem erfinderisch (Art. 33(3) PCT), weil die darin definierte Merkmalekombination nicht in nahegelegender Weise aus den Dokumenten D1-D3, wenn zusammen betrachtet, ableitbar ist.

PATENTANWÄLTE · HEMMERICH · VALENTIN · GHSKE · GROSSE

wegt sich zumeist bei ca. 600 mm. Das hat negative Auswirkungen auf die Höhe der Tauchmetallsäule im Führungskanal.

Zur Vermeidung dieses Problems ist aus der WO 96/03533 A1 eine gattungsgemäße Vorrichtung bekannt, die zum Zurückhalten des Beschichtungsmaterials ein elektromagnetisches Sperrfeld einsetzt, bei der nur eine Induktionsspule zum Einsatz kommt. Die Bauhöhe des Induktors ist damit relativ gering.

Beim Durchlauf des Metallstrangs durch den Führungskanal tritt jedoch in nachteiliger Weise eine hohe ferromagnetische Anziehung des Stranges an die Wände des Führungskanals auf. Um dies zu verhindern, ist bei dieser bekannten Anlage vorgesehen, dass die Sperrfeld-Induktoren mit Wechselstrom betrieben werden, dessen Frequenz höher als 3 kHz liegt. Dadurch wird erreicht, dass die ferromagnetische Anziehung nur noch gering ist; allerdings kann sie nicht völlig vermieden werden. Weiterhin ist es nachteilig, dass beim Durchlauf des Metallstrangs durch den Führungskanal eine starke Erwärmung des Strangs auftritt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Schmelztauchbeschichtung von Metallsträngen der eingangs genannten Art derart weiterzuentwickeln, dass die genannten Nachteile überwunden werden. Es soll somit insbesondere ein elektromagnetischer Induktor konzipiert werden, der eine geringe Bauhöhe aufweist und trotzdem keine starke Erwärmung des Metallstrangs bedingt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Induktor mit elektrischen Versorgungsmitteln in Verbindung steht, die diesen mit einem Wechselstrom versorgen, dessen Frequenz kleiner als 500 Hz ist, wobei die Versorgungsmittel den Induktor mit einphasigem Wechselstrom versorgen und wobei die

PATENTANWÄLTE · HEMMERICH · VALENTIN · GIHSKE · GROSSE

Vorrichtung Führungsmittel zur Führung des Metallstrangs im Führungskanal aufweist, die aus mindestens zwei Korrekturspulen zur Lageregelung des Metallstrangs im Führungskanal in Richtung normal zur Oberfläche des Metallstrangs bestehen; bevorzugt ist vorgesehen, dass die Frequenz kleiner als 100 Hz, insbesondere 50 Hz (Netzfrequenz), ist.

Mit dieser Ausgestaltung ist es möglich, die Erwärmung des durchlaufenden Metallstranges erheblich zu reduzieren, verglichen mit der vorbekannten Lösung. Ferner fällt die mittige Führung des Metallstrangs im Führungskanal leichter, da die ferromagnetische Anziehung des Metallstranges an die Wände des Führungskanals wesentlich geringer ist als bei der vorbekannten Lösung. Durch das gewählte Baukonzept ergibt sich daher die angestrebte geringe Bauhöhe des Induktors.

Mit Vorteil weist der Induktor je eine Induktionsspule beidseits des Führungskanals auf.

Die Führungsmittel zur Führung des Metallstrangs im Führungskanal können weiterhin mindestens ein Paar Führungsrollen sein. Diese werden bevorzugt im unteren Bereich des Führungskanals oder unter dem Führungskanal angeordnet.

Die Korrekturspulen können, in Bewegungsrichtung des Metallstrangs betrachtet, in derselben Höhe wie die Induktionsspulen angeordnet werden. Eine gute Wirksamkeit des Induktors ergibt sich, wenn der elektromagnetische Induktor für die Aufnahme der Induktionsspule und der Korrekturspule zwei Nuten aufweist, die parallel zueinander, senkrecht zur Bewegungsrichtung des Metallstrangs und senkrecht zur normalen Richtung verlaufen. Die Regelung des Metallstrangs im

PATENTANWÄLTE · HEMMERICH · VALENTIN · GHSKE · GROSSE

Führungskanal erleichtert sich, wenn die in den Nuten angeordnete Korrekturspule näher am Metallstrang angeordnet ist als die Induktionsspule. Die Regelung kann genauer erfolgen, wenn der Induktor beidseits des Metallstrangs je mindestens zwei in einer Reihe nebeneinander angeordnete Korrekturspulen aufweist.

Ferner können Mittel zum Versorgen der Korrekturspulen mit einem Wechselstrom vorgesehen werden, der dieselbe Phase aufweist wie derjenige Strom, mit dem die Induktionsspulen betrieben werden.

Wird die Lageregelung des Metallstrangs im Führungskanal mittels der genannten Korrekturspulen ins Auge gefasst, kann die Lage des durchlaufenden Stahlbandes durch Induktionsfeldsensoren erfasst werden, die mit einem schwachen Messfeld hoher Frequenz betrieben werden. Dazu wird eine höherfrequente Spannung mit geringer Leistung den Induktionsspulen überlagert. Die höherfrequente Spannung hat keinen Einfluss auf die Abdichtung; in gleicher Weise kommt es hierdurch zu keiner Aufheizung des Beschichtungsmetalls bzw. Stahlbands. Die höherfrequente Induktion lässt sich aus dem kräftigen Signal der normalen Abdichtung herausfiltern und liefert dann ein dem Abstand vom Sensor proportionales Signal. Mit diesem kann die Lage des Bandes im Führungskanal erfasst und geregelt werden.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Figur 1 schematisch ein Schmelztauch-Beschichtungsgefäß mit einem durch dieses hindurch geführten Metallstrang;

Figur 2 schematisch den Schnitt durch den Führungskanal und die Induktoren mit darunter angeordneten Führungsrollen;

PATENTANWÄLTE · HEMMERICH · VALENTIN · GIHSKE · GROSSE

24.05.2004

Gi.hk

40 768

SMS Demag AG, Eduard-Schloemann-Str. 4, 40237 Düsseldorf

Neugefasste Patentansprüche:

1. Vorrichtung zur Schmelztauchbeschichtung von Metallsträngen (1), insbesondere von Stahlband, in der der Metallstrang (1) vertikal durch einen das geschmolzene Beschichtungsmetall (2) aufnehmenden Behälter (3) und durch einen vorgeschalteten Führungskanal (4) hindurchführbar ist, wobei im Bereich des Führungskanals (4) ein elektromagnetischer Induktor (5) angeordnet ist, der zum Zurückhalten des Beschichtungsmetalls (2) im Behälter (3) mittels eines elektromagnetischen Sperrfeldes im Beschichtungsmetall (2) Induktionsströme induzieren kann, die in Wechselwirkung mit dem elektromagnetischen Sperrfeld eine elektromagnetische Kraft ausüben,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Induktor (5, 5a, 5b) mit elektrischen Versorgungsmitteln (6) in Verbindung steht, die diesen mit einem Wechselstrom versorgen, dessen Frequenz (f) kleiner als 500 Hz ist, wobei die Versorgungsmittel (6) den Induktor (5) mit einphasigem Wechselstrom versorgen und wobei die Vorrichtung Führungsmittel (8) zur Führung des Metallstrangs (1) im Führungskanal (4) aufweist, die aus mindestens zwei Korrekturspulen (8b) zur Lageregelung des Metallstrangs (1) im Führungskanal (4) in Richtung (N) normal zur Oberfläche des Metallstrangs (1) bestehen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Frequenz (f) kleiner als 100 Hz, insbesondere 50 Hz, ist.

PATENTANWÄLTE · HEMMERICH · VALENTIN · GHSKE · GROSSE

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Induktor (5) je eine Induktionsspule (7) beidseits des Führungskanals (4) aufweist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Führungsmittel (8) mindestens ein Paar Führungsrollen (8a) umfassen, die im unteren Bereich des Führungskanals (4) oder unter dem Führungskanal (4) angeordnet sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Korrekturspulen (8b), in Bewegungsrichtung (X) des Metallstrangs (1) betrachtet, in derselben Höhe wie die Induktionsspulen (7) angeordnet sind.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der elektromagnetische Induktor (5, 5a, 5b) für die Aufnahme der Induktionsspule (7) und der Korrekturspule (8b) zwei Nuten (9) aufweist, die parallel zueinander sowie senkrecht zur Bewegungsrichtung (X) des Metallstrangs (1) und senkrecht zur normalen Richtung (N) verlaufen.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die in den Nuten (9) angeordnete Korrekturspule (8b) näher am Metallstrang (1) angeordnet ist als die Induktionsspule (7).

PATENTANWÄLTE · HEMMERICH · VALENTIN · GHSKE · GROSSE

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Induktor (5, 5a, 5b) beidseits des Metallstrangs (1) je mindestens
zwei in einer Reihe nebeneinander angeordnete Korrekterspulen (8b', 8b",
8b''') aufweist.